

TENTTI / EXAM 16.12.2008

1. Tarkastele adheesiota ja koheesiota ilmiöinä sekä niiden merkitystä paperin ja kartongin jalostuksen näkökulmasta. Mitkä eri adheesiomekanismit ja -teoriat ovat tärkeimmät jalostuksen kannalta. Esitä käytännön esimerkit jalostuksessa näistä mekanismeista ja teorioista. (6p)

1. Describe the concepts of adhesion and cohesion and their meaning for paper and board converting processes. What adhesion mechanisms and theories are the most important for converting? Introduce practical examples on these mechanisms and theories in converting. (6p)

2. Kuvaile aaltopahvin valmistuksen prosessi. Mitä raaka-aineita ja rainamateriaaleja (kartonkilajit) tyypillisesti käytetään? Millä suureilla ja tekijöillä aaltopahvin rakennetta luonnehditaan? Mitkä ovat yleisimmät mittaussuureet joilla materiaalien ja valmiin aaltopahvin ominaisuuksia ja laatua mitataan. (6p)

2. Describe the manufacturing process of a corrugated board. What raw materials and base webs (board grades) are typically used? What factors and terms are used to characterize the structure of a corrugated board? What are the most common methods used to measure the quality and properties of the materials and ready corrugated board? (6p)

3. Kuvaile dispersiopäällystyksen periaate, dispersiopäällystyksessä käytettäviä päällystysmateriaaleja, päällystystekniikoita sekä päällysteen kuivatusta. Tarkastele filminmuodostuksen vaiheita. Miten dispersio- ja liuospäällystys eroavat toisistaan? (6p)

3. Describe dispersion coating process. Introduce the coating materials, coating and drying techniques used in dispersion coating process. Describe the film formation phenomenon and phases. What are the differences between dispersion and solution coatings? (6p)

4. Tarralaminaatti jalostustuotteena. Kuvaile tuotteen rakennetta, käytettäviä raaka-aineita ja materiaaleja, sekä käytettäviä jalostusvaiheita ja -operaatioita. Mitä loppukäyttökohteita tiedät? (6p)

4. Sticker laminate as a converted paper product. Describe the structure of the product, raw materials, the converting process operations, and the end use applications. (6p)

5. Kartongin taivutusjäykkyyden muodostuminen. (Σ 6p)

- a) Miten taivutusjäykkyys määritellään? (1p)
- b) Miten taivutusjäykkyys riippuu tuotteen neliömassasta? ($1/2$ p)
- c) Miten ja mitkä kuituominaisuudet vaikuttavat jäykkyyteen? ($1/2$ p)
- d) Miten ja mitkä paperinvalmistuksen yksikköoperaatiot vaikuttavat jäykkyyteen? (1p)
- e) Laske taivutusjäykkyys oheisen kuvan mukaiselle 3-kerroskartongille, käyttäen kuvassa annettuja lähtöarvoja. (3p)

5. *Bending stiffness of board.* (Σ 6p)

- a) *How bending stiffness is defined?* (1p)
- b) *How bending stiffness depends on basis weight?* ($1/2$ p)
- c) *How and what fiber/furnish properties affect bending stiffness?* ($1/2$ p)
- d) *How and what papermaking unit operations affect bending stiffness?* (1p)
- e) *Calculate bending stiffness for the 3-layer structure illustrated in the following figure. Use the values and parameters given in the figure.* (3p)

$d_1 = 0,12 \text{ mm}$ $E_1 = 4400 \text{ N/mm}^2$
$d_2 = 0,57 \text{ mm}$ $E_2 = 2300 \text{ N/mm}^2$
$d_3 = 0,18 \text{ mm}$ $E_3 = 4200 \text{ N/mm}^2$

Figure 1. Structure of a 3-layer board (question 5)